

COMBINACIÓN HERBICIDA

Campo técnico

La presente invención se refiere a combinaciones
5 de herbicidas para controlar plantas indeseables
dañinas. La presente invención se refiere más
específicamente a una combinación sinérgica de
herbicidas.

10 Antecedentes y técnica anterior

Las malezas son plantas indeseables que pueden
dañar gravemente el rendimiento de los cultivos. Los
agricultores a menudo controlan estas plantas en la
etapa previa a la plantación, así como después de la
15 siembra. Los herbicidas modernos son usados para
controlar o suprimir estas plantas indeseables de manera
de permitir que el cultivo sembrado tenga una mayor
porción de nutrientes.

Las prácticas actuales incluyen combinar
20 herbicidas con varios modos de acción, lo que permite
un espectro más amplio de control y manejo de la
resistencia. Sin embargo, las combinaciones actualmente
conocidas no son suficientes para controlar las malezas
resistentes y persistentes. Los agricultores se
25 enfrentan cada vez más con situaciones de malezas
complejas que no pueden ser controladas con un solo

herbicida.

Los herbicidas inhibidores de PPO se usan en su mayoría para dañar plantas de hojas anchas y tiene algo de actividad en hierbas. Tienen translocación limitada
5 en plantas y se usan para controlar malezas en cultivos de campo, vegetales, frutas de árboles y vides, frutas pequeñas, invernaderos, céspedes, etc. Los inhibidores de PPO a menudo queman los tejidos de las plantas en cuestión de horas o días de exposición, haciéndolos una
10 herramienta excelente para controlar malezas no deseadas antes y después de su emergencia. El saflufenacil es un herbicida inhibidor de PPO que se usa tanto para el quemado antes de la plantación como para el control postemergente de malezas. La combinación de saflufenacil
15 con otros herbicidas de amplio espectro se conoce a partir del documento WO2016113334 (Massa et al.) o US2013244876 (Thorsten et al.).

Los inhibidores de microtúbulos se aplican en general para controlar pastos anuales y algunas malezas
20 de hojas anchas en varios cultivos y céspedes. Absorbidos por raíces y brotes, estos herbicidas provocan daño celular y son una herramienta excelente para controlar malezas preemergentes. La pendimetalina es un herbicida inhibidor de microtúbulos, que se usa
25 pre y postemergencia para controlar hojas anchas y pastos anuales. Se sabe que la pendimetalina se usa en

combinaciones tales como las conocidas a partir del documento WO2012177860 (Mann et al.).

Los inhibidores fotosintéticos controlan muchas malezas de hojas anchas y algunas malezas de césped al
5 interferir en la cadena de transporte de electrones e indirectamente la fuga de la membrana y daño celular. Estos herbicidas son herramientas excelentes para controlar malezas preemergentes. La metribuzina es un herbicida inhibidor de fotosíntesis que se usa tanto
10 para el control pre y postemergencia de hojas anchas y pastos anuales. Se sabe que la metribuzina se combina con otros herbicidas, tal como se conoce a partir del documento WO2011082958 (Hubert et al.).

Las combinaciones de herbicidas se usan para
15 controlar un rango más amplio de malezas. Sin embargo, la combinación de herbicidas puede no siempre resultar en el efecto deseado. La combinación de herbicidas puede conducir a un efecto aditivo o un efecto antagónico. También puede resultar en fitotoxicidad a los cultivos
20 haciéndola una combinación indeseable. Por lo tanto, los agrónomos deben seleccionar cuidadosamente los herbicidas que pueden combinarse para ofrecer un efecto sinérgico que controle las malezas y que a su vez no tenga un efecto fitotóxico en el cultivo, reduciendo así
25 las posibilidades de desarrollo de malezas resistentes a herbicidas.

Por lo tanto, existe una necesidad en la técnica de combinaciones que tengan las propiedades ventajosas tales como una combinación herbicida que sea sinérgica, ayude en la gestión de la resistencia, reduzca la dosificación de herbicidas usados provocando así un daño mínimo al ambiente y una combinación herbicida que tenga excelentes efectos residuales.

Por lo tanto, las realizaciones de la presente invención pueden mitigar uno o más de los problemas mencionados anteriormente:

Compendio de la invención

Por lo tanto, en un aspecto, la presente invención puede proporcionar una combinación sinérgica que comprende:

- (a) saflufenacil;
- (b) al menos un herbicida seleccionado de un herbicida de triazina, herbicida de triazinona, herbicida de triazol, herbicida de triazolona o herbicida de triazolopirimidina; y
- (c) al menos otro herbicida de dinitroanilina.

Otro aspecto de la presente invención puede proporcionar un método para controlar malezas en un locus, comprendiendo dicho método aplicar al locus una combinación que comprende:

- (a) saflufenacil;

(b) al menos un herbicida seleccionado de un herbicida de triazina, herbicida de triazinona, herbicida de triazol, herbicida de triazolona o herbicida de triazolopirimidina; y

5 (c) al menos otro herbicida de dinitroanilina.

Otro aspecto de la presente invención puede proporcionar una composición sinérgica que comprende:

(a) saflufenacil;

(b) al menos un herbicida seleccionado de un herbicida de triazina, herbicida de triazinona, herbicida de triazol, herbicida de triazolona o herbicida de triazolopirimidina; y

(c) al menos otro herbicida de dinitroanilina.

Otro aspecto adicional de la presente invención puede proporcionar un método para aumentar el rendimiento en un cultivo mediante la aplicación de una combinación sinérgica que comprende:

(a) saflufenacil;

(b) al menos un herbicida seleccionado de un herbicida de triazina, herbicida de triazinona, herbicida de triazol, herbicida de triazolona o herbicida de triazolopirimidina; y

(c) al menos otro herbicida de dinitroanilina.

Otro aspecto de la presente invención puede proporcionar un método para mejorar la salud de la

planta, comprendiendo dicho método la aplicación en el locus de la planta de una combinación que comprende:

(a) saflufenacil;

(b) al menos un herbicida seleccionado de un
5 herbicida de triazina, herbicida de triazinona,
herbicida de triazol, herbicida de triazolona o
herbicida de triazolopirimidina; y

(c) al menos otro herbicida de dinitroanilina.

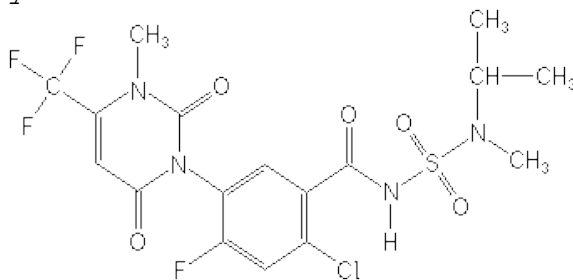
10 Descripción detallada de la invención

El término herbicida, tal como se usa en la presente, significará un ingrediente activo que mata, controla o modifica adversamente de otro modo el crecimiento de las plantas. Tal como se usa en la
15 presente, una cantidad efectiva como herbicida o que controla la vegetación es una cantidad de ingrediente activo que provoca un "efecto herbicida", es decir, un efecto de modificación de manera adversa e incluye desviaciones del desarrollo natural, eliminación,
20 regulación, desecación, retardo. Los términos "plantas" y "vegetación" incluyen, a modo no taxativo, semillas germinantes, plántulas emergentes, plantas que emergen de propágulos vegetativos y vegetación establecida. El término "locus", tal como se usa en la presente,
25 denotará la proximidad de un cultivo deseado en la cual se desea el control de malezas, típicamente el control

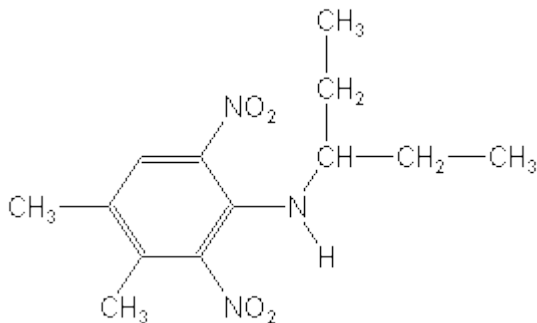
selectivo de malezas. El locus incluye la proximidad de plantas de cultivo deseadas en donde la infestación de malezas ya ha emergido o aún no ha emergido. El término cultivo incluirá una multitud de plantas de cultivo deseadas o una planta de cultivo individual que crece en un locus.

La protección de cultivos plantados de plantas indeseables que inhiben el crecimiento de cultivos es una lucha perpetua para todos los granjeros. Los herbicidas han sido usados para controlar el crecimiento de dichas plantas. Hay muchos herbicidas y combinaciones conocidos en la técnica. Sin embargo, aún existe la necesidad de combinaciones herbicidas mejoradas que puedan controlar de manera efectiva las malezas, mejorando así el rendimiento y la salud de la planta, con fitotoxicidad reducida.

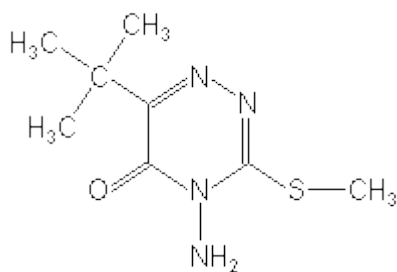
El saflufenacil es un herbicida inhibidor de PPO, su nombre químico es *N'*-(2-cloro-4-fluoro-5-[1,2,3,6-tetrahidro-3-metil-2,6-dioxo-4-(trifluorometil)pirimidin-1-il]benzoil)-*N*-isopropil-*N*-metilsulfamida y tiene la estructura:



Un ejemplo de un herbicida de dinitroanilina es pendimetalina. La pendimetalina es un herbicida inhibidor de microtúbulos, su nombre químico es *N*-(1-etilpropil)-2,6-dinitro-3,4-xilidina y tiene la estructura química:



Un ejemplo de un segundo herbicida de acuerdo con la presente invención es metribuzina. La metribuzina es un herbicida inhibidor fotosintético. Su nombre químico es 4-amino-6-*terc*-butil-4,5-dihidro-3-metiltio-1,2,4-triazin-5-ona y tiene la estructura:



El saflufenacil solo es efectivo a menudo para controlar malezas de hoja ancha de principio de temporada. El saflufenacil muestra una eficacia reducida en el control de malezas más allá de 30 días después del tratamiento. Mostró mejor eficacia cuando se mezcló en

tanque con pendimetalina. Sin embargo, esta combinación aún no brindó el control de malezas deseado. (Singh et al. HortTechnology octubre de 2011 vol. 21 no. 5 606-615). Por lo tanto, existe una necesidad en la técnica
5 de una combinación herbicida que sea de un espectro más amplio, que pueda brindar un mejor control de malezas a una tasa de uso más baja y que brinde un buen control residual.

De manera sorprendente, los inventores de la
10 presente han encontrado que la combinación de herbicidas que pertenecen a clases de inhibidores de PPO, inhibidores de microtúbulos e inhibidores del fotosistema II resulta en un control sinérgico de plantas indeseables en el locus de la planta.

15 Por lo tanto, una realización de la presente invención puede proporcionar una combinación sinérgica que comprende:

- (a) saflufenacil;
- (b) al menos un herbicida seleccionado de un
20 herbicida de triazina, herbicida de triazinona, herbicida de triazol, herbicida de triazolona o herbicida de triazolopirimidina; y
- (c) al menos otro herbicida de dinitroanilina.

En otro aspecto, la presente invención proporciona
25 un método para controlar malezas en un locus al aplicar la combinación de la presente invención al locus. Por

lo tanto, en este aspecto, la presente invención puede proporcionar un método para controlar malezas en un locus, comprendiendo dicho método aplicar al locus una combinación que comprende:

- 5 (a) saflufenacil;
- (b) al menos un herbicida seleccionado de un herbicida de triazina, herbicida de triazinona, herbicida de triazol, herbicida de triazolona o herbicida de triazolopirimidina; y
- 10 (c) al menos otro herbicida de dinitroanilina.

En otro aspecto, la presente invención proporciona una composición que comprende las combinaciones de la presente invención. Por lo tanto, en este aspecto, la presente invención puede proporcionar una combinación

15 sinérgica que comprende:

- (a) saflufenacil;
- (b) al menos un herbicida seleccionado de un herbicida de triazina, herbicida de triazinona, herbicida de triazol, herbicida de triazolona o
- 20 herbicida de triazolopirimidina; y
- (c) al menos otro herbicida de dinitroanilina.

En otro aspecto, la presente invención proporciona un método para aumentar el rendimiento en un cultivo al usar las combinaciones de la presente invención. Por lo

25 tanto, en este aspecto, la presente invención puede proporcionar un método para aumentar el rendimiento en

un cultivo mediante la aplicación de una combinación sinérgica que comprende:

(a) saflufenacil;

(b) al menos un herbicida seleccionado de un
5 herbicida de triazina, herbicida de triazinona,
herbicida de triazol, herbicida de triazolona o
herbicida de triazolopirimidina; y

(c) al menos otro herbicida de dinitroanilina.

En otro aspecto, la presente invención puede
10 proporcionar un método para mejorar la salud de la
planta usando las combinaciones de la presente
invención. Por lo tanto, en este aspecto, la presente
invención puede proporcionar un método para mejorar la
salud de la planta, comprendiendo dicho método la
15 aplicación en el locus de la planta de una combinación
que comprende:

(a) saflufenacil;

(b) al menos un herbicida seleccionado de un
herbicida de triazina, herbicida de triazinona,
20 herbicida de triazol, herbicida de triazolona o
herbicida de triazolopirimidina; y

(c) al menos otro herbicida de dinitroanilina.

Cada aspecto descrito anteriormente puede tener una
o más realizaciones.

25 En cada una de estas realizaciones, además de
saflufenacil, las realizaciones pueden incluir un primer

y un segundo herbicida como se describe en la presente. Tal como se usa en la presente, la expresión primer herbicida incluye al menos un herbicida seleccionado de un herbicida de triazina, herbicida de triazinona, 5 herbicida de triazol, herbicida de triazolona o herbicida de triazolopirimidina y la expresión segundo herbicida incluye al menos un herbicida de dinitroanilina.

Cada una de las realizaciones descritas en adelante 10 puede aplicarse a uno o todos los aspectos descritos anteriormente. Se pretende que estas realizaciones se lean como características preferidas de uno o todos los aspectos descritos anteriormente. Cada una de las realizaciones descritas en adelante se aplica a cada uno 15 de los aspectos descritos anteriormente individualmente.

En una realización, los primeros herbicidas se seleccionan de un herbicida de triazina, un herbicida de triazinona, un herbicida de triazol, un herbicida de 20 triazolona o un herbicida de triazolopirimidina.

En una realización, el herbicida de triazina se selecciona de dipropetrina, fucoajing, trihidroxitriazina, atrazina, clorazina, cianazina, ciprazina, eglinazina, ipazina, mesoprazina, 25 prociazina, proglinazina, propazina, sebutilazina, simazina, terbutilazina, trietazina, indaziflam,

triaziflam, atratona, metometona, prometona, secbumetona, simetona, terbumetona, ametrina, aziprotrina, cianatrina, desmetrina, dimetametrina, metoprotrina, prometrina, simetrina y terbutrina.

5 En una realización, el herbicida de triazina es atrazina.

 En una realización, el herbicida de triazinona se selecciona de ametridiona, amibuzina, etiozina, hexazinona, isometiozina, metamitrona, metribuzina y
10 trifludimoxazina.

 En una realización, el herbicida de triazinona se selecciona de hexazinona, metamitrona y metribuzina.

 En una realización, el herbicida de triazol se selecciona de amitrol, cafenstrol, epronaz y flupoxam.

15 En una realización, el herbicida de triazolona se selecciona de amicarbazona, bencarbazona, carfentrazona, flucarbazona, ipfencarbazona, propoxicarbazona, sulfentrazona y tiencarbazona.

 En una realización, el herbicida de triazolona se
20 selecciona de carfentrazona, flucarbazona y sulfentrazona.

 En una realización, el herbicida de triazolona es sulfentrazona.

 En una realización, el herbicida de
25 triazolopirimidina se selecciona de cloransulam,

diclosulam, florasulam, flumetsulam, metosulam, penoxsulam y piroxsulam.

En una realización, el herbicida de triazolopirimidina es penoxsulam.

5 En una realización preferida, las combinaciones y métodos de la presente invención comprenden saflufenacil, un primer herbicida y un segundo herbicida.

En una realización preferida, el primer herbicida
10 se selecciona de triazina, hexazinona, metamitrona, metribuzina, carfentrazona, flucarbazona, sulfentrazona y penoxsulam.

En una realización, el segundo herbicida es un herbicida de dinitroanilina.

15 En una realización, el herbicida de dinitroanilina puede seleccionarse de benfluralina, butralina, clornidina, dinitramina, dipropalina, etalfluralina, flucloralina, isopropalina, nitralina, orizalina, pendimetalina, prodiamina, profluralina y trifluralina.

20 En una realización, el herbicida de dinitroanilina puede seleccionarse de orizalina y pendimetalina.

En una realización, la presente invención proporciona combinaciones, composiciones y métodos preferidos de la misma. Los métodos de la invención
25 incluyen un método para controlar malezas en un locus al aplicar al locus la combinación o la composición, un

método para aumentar el rendimiento en un cultivo mediante la aplicación de la combinación o composición o un método para mejorar la salud de la planta mediante aplicación en el locus de la planta de la combinación o
5 la composición. Las realizaciones descritas en la presente describen las realizaciones preferidas de todas estas combinaciones, composiciones y métodos posibles de la invención.

Por lo tanto, una realización de la presente
10 invención proporciona una combinación y método que comprenden saflufenacil; un primer herbicida seleccionado de triazina, hexazinona, metamitrona, metribuzina, carfentrazona, flucarbazona, sulfentrazona y penoxsulam; y un segundo herbicida seleccionado de
15 orizalina y pendimetalina.

Una realización de la presente invención proporciona una combinación y método que comprenden saflufenacil, triazina y orizalina.

Una realización de la presente invención
20 proporciona una combinación y método que comprenden saflufenacil, triazina y pendimetalina.

Una realización de la presente invención proporciona una combinación y método que comprenden saflufenacil, hexazinona y orizalina.

Una realización de la presente invención proporciona una combinación y método que comprenden saflufenacil, hexazinona y pendimetalina.

5 Una realización de la presente invención proporciona una combinación y método que comprenden saflufenacil, metamitrona y orizalina.

Una realización de la presente invención proporciona una combinación y método que comprenden saflufenacil, metamitrona y pendimetalina.

10 Una realización de la presente invención proporciona una combinación y método que comprenden saflufenacil, metribuzina y orizalina.

Una realización de la presente invención proporciona una combinación y método que comprenden
15 saflufenacil, metribuzina y pendimetalina.

Una realización de la presente invención proporciona una combinación y método que comprenden saflufenacil, carfentrazona y orizalina.

20 Una realización de la presente invención proporciona una combinación y método que comprenden saflufenacil, carfentrazona y pendimetalina.

Una realización de la presente invención proporciona una combinación y método que comprenden saflufenacil, flucarbazona y orizalina.

Una realización de la presente invención proporciona una combinación y método que comprenden saflufenacil, flucarbazona y pendimetalina.

Una realización de la presente invención
5 proporciona una combinación y método que comprenden saflufenacil, sulfentrazona y orizalina.

Una realización de la presente invención proporciona una combinación y método que comprenden saflufenacil, sulfentrazona y pendimetalina.

10 Una realización de la presente invención proporciona una combinación y método que comprenden saflufenacil, penoxsulam y orizalina.

Una realización de la presente invención proporciona una combinación y método que comprenden
15 saflufenacil, penoxsulam y pendimetalina.

Estas combinaciones pueden aplicarse al locus de las malezas, en una cantidad efectiva como herbicida.

En una realización, la combinación de la presente invención puede combinarse con al menos otro activo tal
20 como el seleccionado, a modo no taxativo, de herbicida, insecticida, fungicida, agente biológico, activador del crecimiento de plantas, fertilizantes o combinaciones de los mismos.

Por lo tanto, en una realización, la combinación
25 de la presente invención puede combinarse con un herbicida. Herbicidas ejemplares que pueden combinarse

con la combinación de la presente invención pueden seleccionarse, a modo no taxativo, de herbicidas que pertenecen a clases tales como inhibidores de ACCasa, inhibidores de ALS, inhibidores de EPSP sintasa, auxinas
5 sintéticas, inhibidores de transporte de auxinas, inhibidores de glutamato sintasa, inhibidores de HPPD, inhibidores de síntesis de lípidos, inhibidores de ácidos grasos de cadena larga, así como herbicidas con modos de acción desconocidos.

10 En una realización, la cantidad total de saflufenacil en la composición puede típicamente variar de 0,1 a 99% en peso, preferiblemente de 0,2 a 90% en peso. La cantidad total de pendimetalina en la composición puede variar de 0,1 a 99% en peso. La
15 cantidad total de metribuzina en la composición puede variar de 0,1 a 99% en peso.

En una realización, los herbicidas constituyentes de la combinación de la presente invención pueden mezclarse en una relación de (1-80): (1-80): (1-80) de
20 saflufenacil, pendimetalina y metribuzina respectivamente.

La combinación herbicida de la presente invención puede usarse para dirigirse a malezas entre los cultivos tales como maíz, arroz, trigo, cebada, centeno, avena,
25 sorgo, algodón, soja, cacahuete, trigo sarraceno, remolacha, colza, girasol, caña de azúcar, tabaco, etc.;

vegetales: vegetales solanáceos tales como berenjena, tomate, pimentón, pimienta, papa, etc., vegetales cucurbitáceos tales como pepino, calabaza, calabacín, sandía, melón, zapallo, etc., vegetales crucíferos tales
5 como rabanito, nabo blanco, rábano picante, colirrábano, repollo chino, repollo, mostaza parda, brócoli, coliflor, etc., vegetales asteráceos tales como bardana, ojo de buey, alcachofa, lechuga, etc., vegetales liliáceos tales como cebolleta, cebolla, ajo y
10 espárrago, vegetales amiláceos tales como zanahoria, perejil, apio, chirivía, etc., vegetales quenopodiáceos tales como espinaca, acelga, etc., vegetales lamiáceos tales como *Perilla frutescens*, menta, albahaca, etc., fresa, camote, *Dioscorea japonica*, colocasia, etc.,
15 flores, plantas de follaje, céspedes, frutas: pomáceas tales como manzana, pera, membrillo, etc., frutas con carozo tales como durazno, ciruela, nectarina, ciruela china, cereza, damasco, ciruela pasa, etc., frutas cítricas tales como naranja, limón, lima, pomelo, etc.,
20 frutos secos tales como castañas, nueces, avellanas, almendras, pistacho, castañas de cajú, nueces de macadamia, etc., bayas tales como arándano, arándano agrio, mora, frambuesa, etc., uva, caqui, aceituna, ciruela, banana, café, palmera datilera, coco, etc.,
25 árboles que no son frutales; té, morera, planta con flores, árboles tales como fresno, abedul, cornejo,

eucalipto, Ginkgo biloba, lilo, arce, encinos, álamo, algarrobo, Liquidambar formosana, plátano de sombra, zelkova, Japanese arborvitae, abeto, cicuta, enebro, pino, picea y Taxus cuspidate, etc.

5 En un aspecto, la presente invención puede proporcionar composiciones sinérgicas de saflufenacil, pendimetalina y metribuzina.

En una realización, la composición de la presente invención puede contener adyuvantes, portadores, diluyentes, emulsionantes, rellenos, agentes antiespuma, agentes espesantes, agentes anti-congelación, agentes de congelación, etc. agrícolamente aceptables. Las composiciones pueden ser sólidas o líquidas. Pueden ser sólidas, tal como, por ejemplo, 10 polvos, gránulos, gránulos dispersables en agua, microcápsulas o polvos humectables, o líquidos, tales como, por ejemplo, concentrados emulsionables, soluciones, emulsiones o suspensiones, formulaciones ZC. También pueden proporcionarse como una premezcla o 15 mezcla en tanque.

Adyuvantes y portadores agrícolas adecuados pueden incluir, a modo no taxativo, concentrados de aceite de cultivo; aceites de semilla metilados, aceite de semilla metilado emulsionado, etoxilato de nonilfenol; sal de 25 amonio cuaternario de bencilcocoalquildimetilo; mezcla de hidrocarburo de petróleo, ésteres de alquilo, ácido

orgánico y tensioactivo aniónico; alquilpoliglicósido C9-C11; etoxilato de alcohol de fosfato; etoxilato de alcohol primario natural (C12-C16); copolímero en bloque de di-sec-butilfenol EO-PO; polisiloxano-metilo cap; 5 etoxilato de nonilfenol, nitrato de amonio urea; etoxilato de tridecilalcohol (sintético) (8EO); etoxilato de amina de sebo; PEG(400) dioleato-99, sulfatos de alquilo, tales como laurilsulfato de dietanolamonio; sales de alquilarilsulfonato, tales 10 como dodecilbencenosulfonato de calcio; productos de adición de alquilfenol-óxido de alquilenos, tales como etoxilato de nonilfenol C₁₈; productos de adición de alcohol-óxido de alquilenos, tales como etoxilato de tridecil alcohol C₁₆; jabones, tales como estearato de 15 sodio; sales de alquil-naftaleno-sulfonato, tales como dibutilnaftalenosulfonato de sodio; diésteres de alquilo de sales de sulfosuccinato, tales como di(2-etilhexil)sulfosuccinato de sodio; ésteres de sorbitol, tales como oleato de sorbitol; aminas cuaternarias, 20 tales como cloruro de lauriltrimetilamonio; ésteres de polietilenglicol de ácidos grasos, tales como estearato de polietilenglicol; copolímeros en bloque de óxido de etileno y óxido de propileno; sales de ésteres de mono y dialquilfosfato; aceites vegetales o de semilla tales 25 como aceite de soja, aceite de colza/canola, aceite de oliva, aceite de ricino, aceite de semilla de girasol,

aceite de coco, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón, aceite de semilla de lino, aceite de palma, aceite de cacahuete, aceite de cártamo, aceite de sésamo, aceite de tung y similares; y ésteres de los
5 aceites vegetales anteriores, y en ciertas realizaciones, ésteres de metilo.

Portadores líquidos adecuados que pueden emplearse en una composición de la presente invención pueden incluir agua o disolventes orgánicos. Los disolventes
10 orgánicos incluyen, a modo no taxativo, fracciones de petróleo o hidrocarburos tales como aceite mineral, disolventes aromáticos, aceites parafínicos, y similares; aceites vegetales tales como aceite de soja, aceite de colza, aceite de oliva, aceite de ricino,
15 aceite de semilla de girasol, aceite de coco, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón, aceite de semilla de lino, aceite de palma, aceite de cacahuete, aceite de cártamo, aceite de sésamo, aceite de tung y similares; ésteres de los aceites vegetales anteriores;
20 ésteres de monoalcoholes o polialcoholes dihidrícos, trihidrícos u otros inferiores (que contienen 4-6 hidroxí), tales como estearato de 2-etilhexilo, oleato de n-butilo, miristato de isopropilo, dioleato de propilenglicol, succinato de di-octilo, adipato de di-
25 butilo, ftalato de di-octilo y similares; ésteres de ácidos mono, di y policarboxílicos y similares.

Disolventes orgánicos incluyen, a modo no taxativo, tolueno, xileno, nafta de petróleo, aceite de cultivo, acetona, metiletilcetona, ciclohexanona, tricloroetileno, percloroetileno, etil acetato, amil
5 acetato, butil acetato, monometil éter de propilenglicol y monometil éter de dietilenglicol, alcohol metílico, alcohol etílico, alcohol isopropílico, alcohol amílico, etilenglicol, propilenglicol, glicerina, N-metil-2-pirrolidinona, alquilamidas de N,N-dimetilo, sulfóxido
10 de dimetilo.

Los portadores sólidos que pueden emplearse en las composiciones de la presente invención pueden incluir, a modo no taxativo, atapulgita, arcilla de pirofilita, sílice, arcilla de caolina, diatomita, tiza, tierra de
15 diatomeas, cal, carbonato de calcio, arcilla de bentonita, tierra de batanero, talco, cáscaras de semilla de algodón, harina de trigo, harina de soja, piedra pómez, harina de madera, harina de cáscara de nuez, lignina, celulosa etc.

20 En un aspecto, la presente invención puede proporcionar métodos para controlar malezas en un locus, comprendiendo dicho método la aplicación de una combinación sinérgica de saflufenacil, pendimetalina y metribuzina.

25 Por lo tanto, realizaciones de la presente invención pueden proporcionar un método para controlar

malezas en un locus, comprendiendo dicho método la aplicación de combinaciones sinérgicas de saflufenacil, pendimetalina, metribuzina y opcionalmente un cuarto activo.

5 En una realización, el cuarto activo, puede seleccionarse de herbicida, insecticida, fungicida, agente biológico, activador del crecimiento de plantas, fertilizantes o combinaciones de los mismos.

Las malezas objetivo pueden seleccionarse de
10 *Alopecurus myosuroides* Huds. (pasto negro, ALOMY),
 Amaranthus palmeri (amaranto palmar, AMAPA) *Amaranthus*
 viridis (amaranto esbelto, AMAVI), *Avena fatua* (avena
 silvestre, AVEFA), *Brachiaria decumbens* Stapf. o
 Urochloa decumbens (Stapf), *Brachiaria brizantha* o
15 *Urochloa brizantha*, *Brachiaria platyphylla* (Groseb.)
 Nash o *Urochloa platyphylla* (pasto bandera, BRAPP),
 Brachiaria plantaginea. o *Urochloa plantaginea* (zacate
 de agua, BRAPL), *Cenchrus echinatus* (cadillo, CENEC),
 Digitaria horizontalis Willd. (pata de gallina, DIGHO),
20 *Digitaria insularis* (pasto amargo, TRCIN), *Digitaria*
 sanguinalis (pata de gallina, DIGSA), *Echinochloa crus-*
 galli (zacate de agua, ECHCG), *Echinochloa colonum*
 (arrocillo, ECHCO), *Eleusine indica* Gaertn. (zacate pata
 de ganso, ELEIN), *Lolium multiflorum* Lam. (raigrás
25 italiano, LOLMU), *Panicum dichotomiflorum* Michx. (falso
 mijo, PANDI), *Panicum miliaceum* L. (mijo común, PANMI),

Sesbania exaltata (cáñamo sesbania, SEBEX), Setaria
faberi Herrm. (cola de zorro gigante, SETFA), Setaria
viridis (cola de zorro verde, SETVI), Sorghum halepense
(pasto Johnson, SORHA), Sorghum bicolor, Moench ssp.,
5 Arundinaceum (sorgo, SORVU), Cyperus esculentus (juncia
avellanada, CYPES), Cyperus rotundus (juncia real,
CYPRO), Abutilon theophrasti (hoja terciopelo, ABUTH),
Amaranthus species (forrajes de cerdo y amarantos,
AMASS), Ambrosia artemisiifolia L. (artemisa común,
10 AMBEL), Ambrosia psilostachya DC. (artemisa perenne,
AMBPS), Ambrosia trifida (artemisa grande, AMBTR), Anoda
cristata (malva cimarrona, ANVCR), Asclepias syriaca
(algodoncillo común, ASCSY), Bidens pilosa (chipaca,
BIDPI), Borreria species (BOISS), Borreria alata o
15 Spermacoce alata Aubl. o Spermacoce latifolia
(rubiáceas, BOILF), Chenopodium album L. (cenizo común,
CHEAL), Cirsium arvense (cardo cundidor, CIRAR),
Commelina benghalensis (araña tropical, COMBE), Datura
stramonium (hierba de jimson, DATST), Daucus carota
20 (zanahoria silvestre, DAUCA), Euphorbia heterophylla
(poinsetia silvestre, EPHHL), Euphorbia hirta o
Chamaesyce hirta (hierba de paloma, EPHHI), Euphorbia
dentata Michx. (lecherón, EPHDE), Erigeron bonariensis
o Conyza bonariensis (rama negra, ERIBO), Erigeron
25 canadensis o Conyza canadensis (cola de caballo, ERICA),
Conyza sumatrensis (rama negra, ERIFL), Helianthus

annuus (girasol común, HELAN), Jacquemontia tamnifolia
(mini gloria de la mañana, IAQTA), Ipomoea hederacea
(gloria de la mañana de hiedra, IPOHE), Ipomoea lacunosa
(gloria de la mañana blanca, IPOLA), Lactuca serriola
5 (lechuga silvestre, LACSE), Portulaca oleracea
(verdolaga común, POROL), Richardia species (hierba del
pollo, RCHSS), Salsola tragus (cardo ruso, SASKR), Sida
species (malva, SIDSS), Sida spinosa (malva de caballo,
SIDSP), Sinapis arvensis (mostaza de campo, SINAR),
10 Solanum ptychanthum (hierba mora, SOLPT), Tridax
procumbens (cadillo, TRQPR) o Xanthium strumarium
(bardana común, XANST).

En una realización, las combinaciones de la
presente invención pueden aplicarse al locus ya sea
15 simultáneamente o secuencialmente, de manera que el
saflufenacil, primer herbicida y segundo herbicida
puedan aplicarse en una mezcla de tanque o como una
composición premezclada.

En una realización, la presente invención puede
20 aplicarse pre o postemergencia. La ventaja de la
combinación es efectos residuales sorprendentemente
buenos, cuando se aplica preemergencia así como rápido
efecto de desactivación cuando se aplica postemergencia
conduciendo a un rápido control de malezas. En otra
25 realización, la presente invención puede aplicarse para

un rápido efecto de quemado de malezas. Otra ventaja es un rápido efecto de desactivación en el caso de quemado.

El método de control de la presente invención puede llevarse a cabo al pulverizar las mezclas de tanque
5 sugeridas, o los herbicidas individuales pueden formularse como un kit de partes que contenga varios componentes que podrían mezclarse como se indica antes de su pulverización.

En una realización, los componentes de la presente
10 invención pueden envasarse de manera que el saflufenacil, el primer herbicida y el segundo herbicida puedan envasarse por separado y luego mezclarse en tanque antes de su pulverización.

En otra realización, los componentes de la presente
15 invención pueden envasarse de manera que el saflufenacil, el primer herbicida y el segundo herbicida puedan envasarse por separado, mientras que otros aditivos se envasan por separado, de manera que los dos puedan mezclarse en tanque al momento de la
20 pulverización.

En otra realización, los componentes de la presente invención pueden envasarse como una composición de manera que el saflufenacil, el primer herbicida y el segundo herbicida se formulen en una composición y otros
25 aditivos se envasen por separado, de manera que los dos

puedan mezclarse en tanque al momento de la pulverización.

De manera sorprendente, los inventores de la presente han encontrado que el saflufenacil, el primer
5 herbicida y el segundo herbicida de la presente invención, cuando se aplicaron individualmente, no fueron efectivos en el control de malezas, pero demostraron un excelente control sinérgico cuando se aplicaron juntos. La combinación controló la maleza pre
10 y postemergencia. Como se demostrará por los ejemplos, la combinación de saflufenacil, el primer herbicida y el segundo herbicida controló sinérgicamente hojas anchas así como pastos y juncos en un locus. Por lo tanto, la invención actual proporciona métodos
15 ventajosos para controlar malezas pre y postemergencia. El presente método también proporciona un espectro más amplio para controlar malezas que ayuda en la gestión de la resistencia, evitando así que la maleza se vuelva resistente a cualquiera de los herbicidas y
20 proporcionando al mismo tiempo un espectro más amplio de control con tasas de uso inferiores.

Ejemplos

Se llevaron a cabo estudios para comparar la
25 actividad de control sobre malezas de la combinación de saflufenacil, un herbicida de triazina y pendimetalina.

Cuando se compararon la eficacia observada con la eficacia "esperada" se encontró que el saflufenacil y un herbicida de triazina tal como metribuzina y pendimetalina mostraron una sinergia excepcional.

5 Cualquier diferencia entre la eficacia observada y la "esperada" podría atribuirse a la sinergia entre los compuestos en el control de un espectro más amplio de malezas. La eficacia esperada de una combinación de saflufenacil, un herbicida de triazina y pendimetalina

10 se calculó usando el conocido método Colby.

En el método Colby, la respuesta esperada (o prevista) de una combinación de herbicidas se calcula al tomar el producto de la respuesta observada para cada componente individual de la combinación cuando se aplica

15 solo dividido entre 100 y se resta este valor de la suma de la respuesta observada para cada componente cuando se aplica solo. Una mejora inesperada en la eficacia de la combinación se determina entonces al comparar la respuesta observada de la combinación a la respuesta

20 esperada (o prevista) según se calculó de la respuesta observada de cada componente individual solo. Si la respuesta observada de la combinación es mayor que la respuesta esperada (o prevista), o por el contrario, si la diferencia entre la respuesta observada y esperada

25 es mayor que cero, entonces se dice que la combinación es sinérgica o inesperadamente efectiva. (Colby, S. R.,

Weeds, 1967(15), p. 20-22) El método Colby solo requiere una única dosis de cada herbicida aplicado solo y la mezcla de ambas dosis.

La actividad de control de malezas de herbicidas
5 individuales de la invención y sus combinaciones se
evaluaron en malezas tales como las que pertenecen a
Echinochloa colona, *Digitaria sanguinalis*, *Amaranthus*
viridis, *Commelina benghalensis* y *Cyperus rotundus*. La
prueba se llevó a cabo en un método de bloque completo
10 aleatorio (RCB). Cada prueba se reprodujo cuatro veces
y se llevó a cabo conforme a pautas de buenas prácticas
de ingeniería (GEP). Los volúmenes de aplicación
variaron para cada mezcla. Dichas pruebas de campo se
llevaron a cabo en varias ubicaciones para generar datos
15 independientes y las ubicaciones se eligieron
aleatoriamente en India. Saflufenacil, metribuzina y
pendimetalina se pulverizaron de acuerdo con sus
dosificaciones recomendadas.

La siguiente fórmula se usó para calcular la
20 actividad esperada de mezclas que contenían tres
ingredientes activos, A, B y C:

$$\text{Esperado (E)} \quad A + B + C - \frac{(AB+AC+BC)}{100} + \frac{ABC}{10.000}$$

Donde

A = eficacia observada del ingrediente activo A en
la misma concentración usada en la mezcla.

B = eficacia observada del ingrediente activo B en la misma concentración usada en la mezcla.

C = eficacia observada del ingrediente activo C en la misma concentración usada en la mezcla.

5 Las combinaciones de mezclas de tanque de herbicidas, tasas de aplicación, especies de plantas evaluadas y resultados son proporcionados en las siguientes tablas:

Tabla 1: La Tabla 1 demuestra la sinergia en
10 malezas usando la combinación de saflufenacil, metribuzina y pendimetalina. Las pruebas de campo se llevaron a cabo en India en diferentes ubicaciones. La eficacia porcentual se calculó después de 15 días de aplicaciones. Las malezas objetivo fueron malezas de
15 césped y la concentración del herbicida y los resultados se registraron en la tabla 1 a continuación:

Dosis		% de generación de síntomas de quemado de control de malezas en diferentes pastos a 15 DDA					
		<i>Echinochloa colona</i>		<i>Eleusine indica</i>		<i>Digitaria sanguinalis</i>	
Activo	Tasa Unidad g/ha	Esperada	Real	Esperada	Real	Esperada	Real
Saflufenacil	140		8,3		13,3		56,7
Metribuzina	1150		6,7		8,3		13,3
Pendimetalina	500		58,3		46,7		56,7

Saflufenacil + Metribuzina + Pendimetalina	112 + 920 + 571	63,99	96	56,9	93,7	79,6	93,3
Eficacia observada - esperada		32		13,02		13,7	

Los resultados en la tabla 1 demuestran claramente la sinergia entre el saflufenacil, herbicida de triazina metribuzina y pendimetalina en malezas. La gran diferencia entre la eficacia observada y la esperada claramente demuestra el efecto sinérgico de la combinación.

Tabla 2: La Tabla 2 demuestra la sinergia en malezas usando la combinación de saflufenacil, metribuzina y pendimetalina usando una relación diferente de activos en céspedes para quemado. La eficacia porcentual se calculó después de 15 días de aplicaciones. Los resultados se registran en la tabla 2 a continuación:

Dosis		% de generación de síntomas de quemado de control de malezas en diferentes pastos a 15 DDA					
		<i>Echinochloa colona</i>		<i>Eleusine indica</i>		<i>Digitaria sanguinalis</i>	
Activo	Tasa Unidad g/ha	Esperada	Real	Esperada	Real	Esperada	Real
Saflufenacil	140		8,3		13,3		56,7
Metribuzina	1150		6,7		8,3		13,3
Pendimetalina	500		58,3		46,7		56,7

Saflufenacil + Metribuzina + Pendimetalina	140 + 1150 + 500	63,99	95,7	56,9	94	79,6	94,7
Eficacia observada esperada	-	31,71		37,1		15,1	

Los resultados en la tabla 2 demuestran claramente la sinergia entre el saflufenacil, metribuzina y pendimetalina para controlar varias malezas. La gran diferencia entre la eficacia observada y la esperada claramente demuestra el efecto sinérgico de la combinación.

Tabla 3: La Tabla 3 demuestra la sinergia en malezas usando la combinación de saflufenacil, metribuzina y pendimetalina usando una relación diferente de activos en pastos para quemado. La eficacia porcentual se calculó después de 30 días de aplicaciones. Los resultados se registran en la tabla 3 a continuación:

15

Dosis		% de generación de síntomas de quemado de control de malezas en diferentes pastos a 30 DDA					
		<i>Echinochloa colona</i>		<i>Eleusine indica</i>		<i>Digitaria sanguinalis</i>	
Activo	Tasa Unidad g/ha	Esperada	Real	Esperada	Real	Esperada	Real
Saflufenacil	140		13		9,3		13,3
Metribuzina	1150		10		5,7		10
Pendimetalina	500		53,3		45		50

Saflufenacil+ Metribuzina + Pendimetalina	140 + 1150 + 500	76,9	95,7	60,19	95	73,5	94,3
Eficacia observada esperada	-	18,08		34		21,42	

Los resultados en la tabla 3 demuestran claramente la sinergia entre el saflufenacil, metribuzina y pendimetalina para controlar varias malezas. La gran diferencia entre la eficacia observada y la esperada claramente demuestra el efecto sinérgico de la combinación.

Tabla 4: La Tabla 4 demuestra la sinergia en malezas usando la combinación de saflufenacil, metribuzina y pendimetalina usando una relación diferente de activos en pastos para quemado. La eficacia porcentual se calculó después de 30 días de aplicaciones. Los resultados se registran en la tabla 4 a continuación:

Dosis		% de generación de síntomas de quemado de control de malezas en diferentes pastos a 30 DDA					
		<i>Echinochloa colona</i>		<i>Eleusine indica</i>		<i>Digitaria sanguinalis</i>	
Activo	Tasa Unidad g ia/ha	Esperada	Real	Esperada	Real	Esperada	Real
Saflufenacil	140		13		9,3		13,3
Metribuzina	1150		10		5,7		10
Pendimetalina	500		53,3		45		50

Saflufen acil+ Metribuz ina + Pendimet alina	140 + 1150 + 500	76,9	95,7	60,19	95	73,5	94,3
Eficacia observada - esperada		18,08		34		21,42	

Los resultados en la tabla 4 demuestran claramente la sinergia entre el saflufenacil, metribuzina y pendimetalina para controlar varias malezas. La gran diferencia entre la eficacia observada y la esperada
5 claramente demuestra el efecto sinérgico de la combinación.

Tabla 5: La Tabla 5 demuestra la sinergia en malezas usando la combinación de saflufenacil, metribuzina y pendimetalina usando una relación
10 diferente de activos en juncos para quemado. La eficacia porcentual se calculó después de 15 y 30 días de aplicaciones. Los resultados se registran en la tabla 5 a continuación:

Dosis		% de generación de síntomas de quemado de control de malezas en diferentes pastos			
		<i>Cyperus rotundus</i> a 15 DDA		<i>Cyperus rotundus</i> a 30 DDA	
Activo	Tasa Unidad g ia/ha	Esperada	Real	Esperada	Real
Saflufe nacil	140		15		20
Metribu zina	1150		6,7		8,3
Pendime talina	500		31,7		25

Saflufenacil+ Metribuzina + Pendimetalina	112 + 920 + 571	52,95	61,7	53,64	63,3
Eficacia observada esperada	-	7,04		9,65	

Los resultados en la tabla 5 demuestran claramente la sinergia entre el saflufenacil, metribuzina y pendimetalina para controlar varias malezas. La gran diferencia entre la eficacia observada y la esperada
5 claramente demuestra el efecto sinérgico de la combinación.

Tabla 6: La Tabla 6 demuestra la sinergia en malezas usando la combinación de saflufenacil, metribuzina y pendimetalina usando una relación
10 diferente de activos en malezas de hoja ancha para quemado. La eficacia porcentual se calculó después de 15 y 30 días de aplicaciones. Los resultados se registran en la tabla 6 a continuación:

Dosis		% de generación de síntomas de quemado de control de malezas en diferentes pastos			
		<i>Digera sp.</i> a 15 DDA		<i>Digera sp.</i> a 30 DDA	
Activo	Tasa Unidad g ia/ha	Esperada	Real	Esperada	Real
Saflufenacil	140		69,7		68,3
Metribuzina	1150		8,3		8,3
Pendimetalina	500		66,7		70

Saflufenacil+ Metribuzina + Pendimetalina	112 + 920 + 571	86,88	95,9	87,61	95,3
Eficacia observada esperada	-	9,02		7,69	

Los resultados en la tabla 6 demuestran claramente la sinergia entre el saflufenacil, metribuzina y pendimetalina para controlar varias malezas. La gran diferencia entre la eficacia observada y la esperada
5 claramente demuestra el efecto sinérgico de la combinación.

Aunque la descripción escrita precedente de la invención permite que un experto en la técnica haga y use lo que se considera en la presente el mejor modo de
10 la misma, los expertos en la técnica comprenderán y apreciarán la existencia de variaciones, combinaciones y equivalentes de la realización, el método y los ejemplos específicos en la presente. La invención no debería quedar limitada, por lo tanto, por la
15 realización, el método y los ejemplos descritos anteriormente, sino por todas las realizaciones y métodos dentro del alcance y espíritu de la invención.

